

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Технология обучения учащихся математическим доказательствам**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

доктор пед. наук, профессор кафедры математики и методики обучения математике Капкаева Л. С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 16.05.2019 года

Зав. кафедрой



Ладошкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой



Ладошкин М. В.

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов профессиональных компетенций в области технологии организации работы с математическими доказательствами в обучении учащихся математике

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и методических аспектов организации работы учащихся с математическими доказательствами в обучении математике;
- формирование профессиональных умений, навыков и опыта в обучении учащихся математическим доказательствам;
- формирование умений постановки и решения исследовательских задач в обучении учащихся математическим доказательствам;
- формирование умения устанавливать междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла при обучении учащихся математическим доказательствам.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.ДВ.05.03 «Технология обучения учащихся математическим доказательствам» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса математики

Изучению дисциплины К.М.06.ДВ.05.03 «Технология обучения учащихся математическим доказательствам» предшествует освоение дисциплин (практик):

Элементарная математика.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.05.03 «Технология обучения учащихся математическим доказательствам» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Методика обучения математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Технология обучения учащихся математическим доказательствам», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Компетенция в соответствии ФГОС ВО</b>	
<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Образовательные результаты</b>
<b>ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования</b>	
ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	знать: - теоретические основы обучения учащихся математическим доказательствам; уметь: - применять полученные знания для постановки и решения исследовательских задач в обучении учащихся математическим доказательствам; владеть: - приемами и методами проектирования и решения исследовательских задач в обучении учащихся

	математическим доказательствам
ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методические аспекты обучения учащихся математическим доказательствам;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания для проектирования и решения исследовательских задач в обучении учащихся математическим доказательствам;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и методами проектирования и решения исследовательских задач в обучении учащихся математическим доказательствам</li> </ul>
<b>ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями</b>	

ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы установления междисциплинарных связей в обучении учащихся математическим доказательствам;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать связи между математикой и другими научными областями в обучении учащихся математическим доказательствам;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами установления междисциплинарных связей в обучении учащихся математическим доказательствам</li> </ul>
ПК-14.2 Формирует междисциплинарные связи методики обучения математике с педагогическими, психологическими и гуманитарными дисциплинами, в том числе на основе интеграции математической и методической деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязи методики обучения математике с другими гуманитарными дисциплинами;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать имеющиеся знания в обучении учащихся математическим доказательствам;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами работы с математическими доказательствами на основе интеграции математической, методической, педагогической, психологической деятельности</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Практические	42	42
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

###### Раздел 1. Теоретические основы обучения доказательству:

Проблема обучения доказательству. Логическая основа доказательства. Методическая концепция обучения доказательству. Формирование потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах. Формирование умений доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе. Обучение школьников доказательству в 7-8 классах.

## **Раздел 2. Методические аспекты обучения учащихся математическим доказательствам:**

Метод аналогии. Метод обобщения. Метод конкретизации. Прием элементарных задач. Прием представления задачи в пространстве состояний. Прием рассмотрения предельного случая. Прием построения вспомогательной фигуры. Общематематические методы доказательства. Примеры применения обшематематических методов доказательства. Специальные методы доказательства. Примеры применения специальных методов доказательства. Характеристика этапов работы с теоремой. Примеры выполнения этапов работы с теоремой.

### **5.2. Содержание дисциплины:**

#### **Практические (42 ч.)**

#### **Раздел 1. Теоретические основы обучения доказательству (12 ч.)**

Тема 1. Проблема обучения доказательству (2 ч.)

1. Проблема обучения школьников доказательству в учебно - методической литературе.
2. Различные трактовки понятия доказательства.

Тема 2. Логическая основа доказательства (2 ч.)

1. Логическая основа доказательства в школьном курсе математики.
2. Основные теоретические положения доказательства в школьном курсе математики.

Тема 3. Методическая концепция обучения доказательству (2 ч.)

1. Методическая концепция обучения доказательству.
2. Сравнительный анализ основных подходов.

Тема 4. Формирование потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах (2 ч.)

теоретические основы формирования потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах

Тема 5. Формирование умений доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе (2 ч.)

Теоретические аспекты формирования умений доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе

Тема 6. Обучение школьников доказательству в 7-8 классах (2 ч.)

Теоретические основы обучения школьников доказательству в 7-8 классах

#### **Раздел 2. Методические аспекты обучения учащихся математическим доказательствам (30ч.)**

Тема 7. Метод аналогии (2 ч.)

Метод аналогии: основные понятия, примеры применения Тема 8. Метод обобщения (2 ч.)

Метод обобщения: основные положения, примеры применения Тема 9. Метод конкретизации (2 ч.)

Метод конкретизации: основные положения. примеры применения Тема 10. Прием элементарных задач (2 ч.)

Прием элементарных задач: основные положения, примеры использования

Тема 11. Прием представления задачи в пространстве состояний (2 ч.)

Прием представления задачи в пространстве состояний: основные положения, примеры использования

Тема 12. Прием рассмотрения предельного случая (2 ч.)

Прием рассмотрения предельного случая: основные положения, примеры использования Тема

13. Прием построения вспомогательной фигуры (2 ч.)

Прием построения вспомогательной фигуры: основные положения, примеры использования

Тема 14. Общематематические методы доказательства (2 ч.)

Общематематические методы доказательства: основные положения, примеры использования

Тема 15. Примеры применения обшематематических методов доказательства (2 ч.)

Общематематические методы доказательства.

Примеры применения обшематематических методов доказательства

Тема 16. Примеры применения обшематематических методов доказательства (2 ч.)

Общематематические методы доказательства

Примеры применения общематематических методов доказательства Тема 17. Специальные методы доказательства (2 ч.)

Специальные методы доказательства: основные положения, примеры использования Тема 18.

Примеры применения специальных методов доказательства (2 ч.)

Специальные методы доказательства

Примеры применения специальных методов доказательства

Тема 19. Примеры применения специальных методов доказательства (2 ч.)

Специальные методы доказательства

Примеры применения специальных методов доказательства

Тема 20. Характеристика этапов работы с теоремой (2 ч.)

Характеристика этапов работы с теоремой

Тема 21. Примеры выполнения этапов работы с теоремой (2 ч.)

Примеры выполнения этапов работы с теоремой

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)**

### **6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы**

#### **Восьмой семестр (30 ч.)**

#### **Раздел 1. Теоретические основы обучения доказательству (15 ч.)**

Вид СРС: Подготовка к практическим занятиям

Подберите материал из специальных источников, с которыми предстоит учебная работа.

Подготовьте к занятию 3–4 соответствующих примера.

Вид СРС: Выполнение практических заданий

1. Осуществите логико-дидактический анализ математического доказательства. Выясните метод доказательства и идею доказательства.

2. По указанной теме школьного курса алгебры или геометрии осуществите логико-дидактический анализ входящих в нее теорем и их доказательств.

#### **Раздел 2. Методические аспекты обучения учащихся математическим доказательствам (15ч.)**

Вид СРС: Подготовка к практическим занятиям

Подберите материал из специальных источников, с которыми предстоит учебная работа.

Подготовьте к занятию 3–4 соответствующих примера.

Вид СРС: Выполнение практических заданий

1. Разработайте систему упражнений для формирования умения доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе на примере одной из теорем.

2. Разработайте систему заданий для этапа ознакомления и усвоения содержания одной из теорем школьного курса математики.

Вид СРС: Подготовка к зачету

Ознакомьтесь со списком вопросов к зачету. Повторите и систематизируйте материалы практических занятий в соответствии с этим списком. Дополните имеющиеся ответы информацией из предложенного списка литературы. Составьте план ответов на вопросы к зачету.

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Оценочные средства**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
-------	--------------------	------------------------------------

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования			
Не способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	В целом успешно, но бессистемно использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	В целом успешно, но с отдельными недочетами использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	Способен в полном объеме использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования
ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования			
Не способен проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	В целом успешно, но бессистемно проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования	Способен в полном объеме проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями			
ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла			
Не способен формировать междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла	Способен в полном объеме формировать междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла
Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	

Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

### 8.3. Вопросы промежуточной аттестации

#### Восьмой семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-14.1)

1. Опишите проблему обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе
2. Охарактеризуйте логическую основу доказательства в школьном курсе математики
3. Раскройте методическую концепцию обучения доказательству
4. Опишите процесс формирования потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах
5. Опишите процесс формирования умения доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе
6. Опишите принцип составления геометрических задач на готовых чертежах
7. Опишите обучение школьников доказательству в 7-8 классах
8. Опишите обучение опровержению доказательств
9. Раскройте приемы аналогии.
10. Раскройте приемы обобщения.
11. Раскройте приемы конкретизации
12. Раскройте прием элементарных задач
13. Раскройте прием составления задачи в пространстве состояний
14. Раскройте прием рассмотрения предельного случая
15. Раскройте прием построения вспомогательной фигуры
16. Раскройте методическую концепцию обучения доказательству и опишите различные подходы и трактовки.
17. Опишите общематематические методы доказательства
18. Опишите специальные методы доказательства
19. Раскройте этапы работы с теоремой
20. Раскройте методику работы с теоремой

#### 8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по

изучаемой проблеме;

- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы Основная литература**

### **Основная литература**

1. Егупова, М. В. Методическая подготовка учителя математики в высшем педагогическом образовании: задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Егупова. - Москва : МПГУ, 2016. - 84 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=469673&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=469673&sr=1)

2. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Талызина [и др.] ; под редакцией Н. Ф. Талызиной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06315-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455207>

### **Дополнительная литература**

1. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Обучение учащихся доказательству теорем : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 338 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-05736-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441244>

2. Ястребов, А. В. Методика преподавания математики: теоремы и справочные материалы : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Ястребов, И. В. Сулова, Т. М. Корицова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 199 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-08685-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437266>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

2. <http://edu.ru> - Федеральный портал «Российской образование».

3. <http://www.allmath.ru/mathan.htm> - Вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором можно найти любой материал по математическим дисциплинам. Здесь представлены школьная, высшая, прикладная, олимпиадная математика.

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. MicrosoftWindows 7 Pro
2. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационных справочных систем**

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiihbv9a.xn--plai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Оснащение аудиторий

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий.**

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).** (№112 А, главный учебный корпус)

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

**Помещение для самостоятельной работы.** (№ 225, главный учебный корпус)

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.